

Научная статья
УДК 634.1.03
DOI 10.18101/2587-7143-2023-1-12-20

ПРЕАДАПТИВНОСТЬ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ К УСЛОВИЯМ ЮГА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

© **Раченко Максим Анатольевич**

доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а;
ведущий научный сотрудник лаборатории
физиолого-биохимической адаптации растений,
заведующий отделом прикладных и экспериментальных разработок,
Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН
Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132
bigmks73@rambler.ru

© **Намзалов Бимба-Цырен Батомункуевич**

доктор биологических наук, профессор,
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а;
ведущий научный сотрудник,
Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства СО РАН
Россия, 670045, г. Улан-Удэ, ул. Третьякова, 25з

© **Раченко Анна Максимовна**

преподаватель-практик,
Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского
Россия, 664038, Иркутская область, пос. Молодежный, 1/1

© **Худоногова Елена Геннадьевна**

доктор биологических наук, заведующая кафедрой ботаники,
плодоводства и ландшафтной архитектуры,
Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского
Россия, 664038, Иркутская область, пос. Молодежный, 1/1

Аннотация. Внедрению новой культуры в сельскохозяйственное производство должно предшествовать длительное изучение этой культуры на предмет ее соответствия почвенно-климатическим условиям региона. Интродукция клоновых подвоев позволит значительно сократить время от получения подвоя до получения урожая, изменит габитус плодового дерева (за карликовыми деревьями проще ухаживать), повысит урожайность за счет увеличения количества растений на единицу площади, сократит сроки вступления в плодоношение за счет привой-подвойных взаимоотношений. Характеристика фенологических фаз является важнейшей для понимания приспособленности той или иной культуры к климату региона исследования. Нами было показано, что благоприятные климатические условия способствуют полному прохождению фенологических фаз развития всеми генотипами подвоев. Лабораторные эксперименты по изучению зимостойкости подтвердили выводы полевых испытаний. Большая часть сортоотборов клоновых подвоев имеет высокую и среднюю зимостойкость в условиях нашего региона, что является перспективным для их дальнейшего

изучения. Наиболее ценными для селекции клоновых подвоев для Южного Предбайкалья являются генотипы Е56, Урал5 и клон сибирской ягодной яблони.

Ключевые слова: яблоня, подвой, фенологические фазы, зимостойкость, сельскохозяйственное производство, генотипы, интродукция.

Для цитирования

Преадаптивность клоновых подвоев яблони к условиям юга Иркутской области / М. А. Раченко, Б.-Ц. Б. Намзалов, А. М. Раченко, Е. Г. Худоногова // Вестник Бурятского государственного университета. Биология, география. 2023. № 1. С. 12–20.

Введение. Яблоня — одна из немногих плодовых культур, имеющая все шансы закрепиться в качестве промышленной культуры в таком суровом и нестабильном в климатическом плане регионе, как Сибирь.

Для решения проблемы интенсификации садоводства в России и за рубежом широкое применение получили сады на слаборослых вегетативно размножаемых или клоновых подвоях. Деревья на слаборослых подвоях отличаются небольшими размерами по сравнению с сильнорослыми насаждениями, высокой скороплодностью, высоким качеством плодов, по урожайности они превосходят сильнорослые насаждения в полтора-два раза и более адаптированы к почвенно-климатическим условиям произрастания [6]. Многолетние исследования клоновых подвоев яблони европейской и уральской селекции позволили охарактеризовать их адаптационные возможности на юге Иркутской области и оценить возможность их использования в садоводстве региона.

Внедрению новой культуры в сельскохозяйственное производство должно предшествовать длительное изучение этой культуры на предмет ее соответствия почвенно-климатическим условиям региона. Особенно тщательным это изучение должно быть в отношении многолетних растений, таких как плодовые деревья. Климат нашего региона нестабилен. За относительно благоприятным годом может следовать череда неблагоприятных и экстремальных в климатическом плане лет. Селекционная работа, проведенная в России и за рубежом, позволила получить высокозимостойкие, засухоустойчивые и неприхотливые к почвенным особенностям формы [2; 5; 7].

Климатические условия Сибири значительно отличаются от условий европейской части России, где проводятся подобные исследования. Для резко континентального климата характерны короткое жаркое, нередко засушливое лето, продолжительные морозные зимы с оттепелями в любой месяц, с минимальной температурой воздуха, как правило, ниже -40 °С, а с абсолютным минимумом -50 °С. Поэтому возникает вопрос о выборе сортов, подходящих для выращивания в конкретной климатической зоне. Юг Иркутской области (Иркутский район) наиболее пригоден для ведения промышленного и личного плодового садоводства. До настоящего времени в Иркутской области клоновые подвои не использовались [1]. Подвоем для сибирских сортов служили сеянцы яблони ягодной или ранеток (семенные подвои). Интродукция клоновых подвоев позволит значительно сократить время от получения подвоя до получения урожая, изменит габитус плодового дерева (за карликовыми деревьями проще ухаживать), повысит урожайность за счет увеличения количества растений на единицу площади, со-

кратит сроки вступления в плодоношение за счет привой-подвойных взаимоотношений.

Адаптационный потенциал культуры складывается не только из устойчивости к неблагоприятным условиям зимнего периода, но большей частью из способности этой культуры проходить все стадии своего развития за короткий безморозный период сибирского лета. По этой причине характеристика фенологических фаз является важнейшей для понимания приспособленности той или иной культуры к климату региона исследования.

В связи с этим цель настоящей работы — охарактеризовать на основании полевых и лабораторных исследований приспособленность клоновых подвоев к условиям юга Иркутской области.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования послужили клоновые подвои яблони селекции Мичуринского ГАУ (70-20-20, 62-396, 54-118), подвой эстонской селекции (Е-56), подвой Армянской селекции (Арм-18), селекции Оренбургской ОССиВ (Урал, Урал2, Урал5). В качестве контроля выступил клон сибирской ягодной яблони. Все исследования проводились в 2018–2021 гг. на базе Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН, фермерского хозяйства Иркутского района Иркутской области.



Рис. 1. Маточник клоновых подвоев

Посадочный материал для коллекционного участка выращивался в равных агротехнических и климатических условиях. Оценку клоновых подвоев проводили по показателям зимостойкости в полевых и в условиях искусственного промораживания [3]. Степень повреждения тканей срезанных ветвей определялась по побурению ткани на продольных и поперечных срезах по 6-бальной шкале: 0 — повреждений нет; 5 —

ткань погибла. Для создания температуры промораживания использовали низкотемпературную камеру с диапазоном отрицательных температур от -10 до -80 °С. Условия оттепели ($+5$ °С) моделировались в термостате фирмы Sanyo. Время промораживания составило от 8 до 24 часов.

Экспериментальные исследования проводили согласно программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [3].

Результаты и их обсуждения. По нашим многолетним полевым наблюдениям (2018–2022), высокие показатели зимостойкости (табл. 1) отмечены у клона сибирской ягодной яблони, подвоя уральской селекции Урал и Урал 2, подвоя эстонской селекции Е-56. Эти сорта по степени повреждения и способности к

регенерации можно отнести к высокозимостойким, к низкозимостойким — клоновые подвои 70-6-8, Арм18, К-2. У остальных подвоев за годы исследований отмечена средняя зимостойкость.

Климатические условия вегетационного периода 2022 г. были сравнительно благоприятны. Фенологические наблюдения показали, что основные моменты роста и развития различных генотипов подвоев в этом году протекали в следующие сроки: начало вегетации — 25 апреля — 9 мая, цветение — 20–22 мая, конец периода роста побегов — 10–13 августа, листопад — 3–12 октября. Быстрее всех достигали состояния покоя клон сибирской ягодной яблони (КСЯЯ) и Е-56. Остальные генотипы подвоев закончили вегетацию примерно в одно время (табл. 1).

Таблица 1

**Общее состояние дерева к началу вегетационного периода
и сроки прохождения основных фенологических фаз деревьями
клоновых подвоев, 2022 г.**

Подвой	Состояние дерева, в баллах	Дата распускания почек	Сроки цветения		Конец роста побегов	Начало созревания плодов	Листопад
			начало	конец			
70-6-8	3	2.05			10.08		10.10
54-118	4	3.05			11.08		12.10
Урал-5	4	3.05			13.08		12.10
Урал-2	3	7.05			13.08		12.10
70-20-20	3	9.05			10.08		10.10
Арм-18	1,5	3.05			10.08		10.10
4-12	4	5.05			12.08		12.10
Б-3-4	3	7.05			13.08		12.10
18-7	3	6.05			13.08		12.10
Урал	3	5.05			13.08		10.10
КСЯЯ	5	25.04	20.05	26.05	10.08	10.09	03.10
62-396	2,5-3	8.05			13.08		10.10
8-2	4	4.05	22.05	25.05	10.08	5.09	12.10
64-143	4	1.05			10.08		12.10
Е-56	5	29.04			10.08		08.10
К-2	2	6.05			12.08		10.10
ОБ	3,5	7.05			12.08		10.10
62-22	4	3.05	22.05	25.05	12.08	5.09	12.10

Скорость прохождения фенологических фаз напрямую влияет на формирование зимостойкости плодового дерева [4]. В лабораторных экспериментах мы проводили сравнительную оценку тех же генотипов подвоев по компонентам зимостойкости (табл. 2). Оценка результатов (степень повреждения древесины) по 1-му и 2-му компонентам зимостойкости при искусственном промораживании в середине декабря при температуре $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ и в феврале при температуре $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ показала, что почти все изучаемые генотипы выдерживают раннезимние морозы и сохраняют высокую морозоустойчивость в закаленном состоянии. Исключение составил клоновый подвой Урал со степенью повреждения 3 балла.

Таблица 2

Оценка клоновых подвоев яблони разного происхождения по компонентам зимостойкости в моделируемых условиях (средние значения в баллах)

Клоновый подвой	-35 °С	-45 °С	+5, -25 °С	+5, -25, -35 °С
62-396	0	1	0,3	0,3
54-118	0	0,7	1	1
70-20-20	1	2	1	1,3
Урал	2	3	2,3	2,3
Урал2	2	1,2	2	1,8
Урал5	0	0	0,7	1,2
КСЯЯ	0	0	0	0

Способность сохранять устойчивость к морозу в период оттепели (3-й компонент) изучали, промораживая однолетние побеги при температуре -25 °С после 5-часовой искусственной оттепели при температуре +5 °С в начале марта.

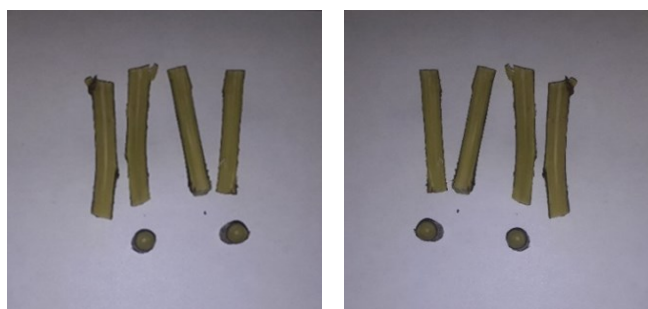


Рис. 2. Результаты искусственного промораживания по 3-му и 4-му компонентам зимостойкости клонового подвоя E56

В этом опыте ощутимые побурения древесины наблюдались только у черенков подвоев Урал и Урал2 (2–2,3 балла).



Рис. 3. Результаты искусственного промораживания по 1-му и 2-му компонентам зимостойкости клонового подвоя APRM-18

Способность восстанавливать морозостойкость при повторной закалке после оттепели (4-й компонент) показали все подвои. Только уральский подвой Урал имел обратимые повреждения в 2,3 балла.

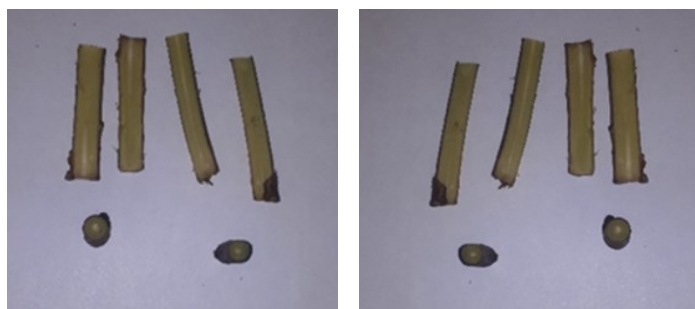


Рис. 4. Результаты искусственного промораживания по 3-му и 4-му компонентам зимостойкости сибирской ягодной яблони



Рис. 5. Плодоношение яблонь-полукультурок сибирской селекции на карликовом подвое

Заключение. Таким образом, нами было показано, что климатические условия изучаемого региона способствуют полному прохождению фенологических фаз развития всех изученных сортотипов клоновых подвоев. Лабораторные эксперименты по изучению зимостойкости подтвердили выводы полевых испытаний. Большая часть сортотипов клоновых подвоев имеет высокую и среднюю зимостойкость в условиях нашего региона, что является перспективным для их дальнейшего изучения. Наиболее ценными для селекции клоновых подвоев для Южного Предбайкалья являются генотипы Е56, Урал5 и клон сибирской ягодной яблони.

Литература

1. Еремеева Т. В. Сады Предбайкалья. Иркутск, 2007. 196 с. Текст: непосредственный.

2. Пономаренко В. В., Пономаренко К. В. Генетические ресурсы яблони России как исходный материал для селекции подвоев // Достижения науки и инновации в садоводстве: материалы международной научно-практической конференции. Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2009. С. 43–46. Текст: непосредственный.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общей редакцией Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. Орел: Изд-во Всерос. НИИ селекции плодовых культур, 1999. 608 с. Текст: непосредственный.
4. Раченко М. А. Производственно-биологическая оценка сортов яблони на пригодность их возделывания в Южном Предбайкалье: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. Орел, 2018. 345 с. Текст: непосредственный.
5. Савин Е. З., Мурсалимова Г. Р., Мережко О. Е. Выход клоновых подвоев яблони в зависимости от повреждения маточных кустов морозами в степных условиях Южного Урала // Проблемы садоводства в Среднем Поволжье: сборник трудов. Самара, 2011. С. 234–244. Текст: непосредственный.
6. Результаты селекции клоновых подвоев яблони в условиях Среднего Поволжья / Е. З. Савин, Т. В. Березина, О. И. Азаров, Л. Г. Деменина // Инновационные тенденции и сорта для устойчивого развития современного садоводства: сборник трудов. Самара: АС-ГАРД, 2015. С. 196–230. Текст: непосредственный.
7. Ikase L., Rubauskis E., Rezgale Z. Evaluation results of Finnish apple rootstocks In Latvia // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. 2017. Vol. 71, № 3(708). P. 132–136.
8. Красова Н. Г., Ожерельева З. Е., Галашева А. М. Оценка зимостойкости сортов яблони в слаборослом саду в полевых и лабораторных условиях // Селекция и сорторазведение садовых культур: сборник статей. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2007. Текст: непосредственный.
9. Перспективы промышленного садоводства в Южном Предбайкалье / М. А. Раченко, А. М. Шигарова, Т. Е. Путилина, Е. И. Раченко // Вестник РАСХН. 2013. № 3. С. 18–21. Текст: непосредственный.
10. Помология: в 5 томах. Т. 1. Яблоня / под общей редакцией академика РАСХН Е.Н. Седова. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2005. 576 с. Текст: непосредственный.
11. Азаров О. И., Савин Е. З., Деменина Л. Г. Перспективные клоновые подвои яблони Волго-Уральского региона // Вестник ОГУ. 2015. № 1(176). С. 120–123. Текст: непосредственный.
12. Опыт выращивания саженцев яблони на клоновых подвоях в условиях Южного Урала / О. В. Аляева, М. М. Нигматянов, Е. З. Савин [и др.] // Вестник ОГУ. 2012. № 6(142). С. 41–44. Текст: непосредственный.
13. Rachenko M. A., Gusakova G. S., Nemchinova A. I., Rachenko A. M., Khudonogova E. G. The fruit of Siberian apple varieties as raw material for juice 15 production. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 421 (2020) 032022 doi: 10.1088/1755-1315/421/3/032022.

Статья поступила в редакцию 10.10.2022; одобрена после рецензирования 15.11.2022; принята в публикацию 19.01.2023.

ADAPTABILITY OF CLONAL ROOTSTOCKES TO THE CONDITIONS
OF THE SOUTHERN IRKUTSK OBLAST

Maksim A. Rachenko

Dr. Sci. (Agriculture), Leading Researcher,
Dorzhi Banzarov Buryat State University
24a Smolina St., Ulan-Ude 670000, Russia;
Leading Researcher of the Laboratory of Physiological
and Biochemical Adaptation of Plants,
Head of Department of Applied and Experimental Developments,
Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry SB RAS
132 Lermontova St., Irkutsk 664033, Russia
bigmks73@rambler.ru

Bimba-Tsyren B. Namzalov

Dr. Sci. (Biol.), Prof.,
Dorzhi Banzarov Buryat State University
24a Smolina St., Ulan-Ude 670000, Russia
Leading Researcher,
Buryat Research Institute of Agriculture SB RAS
25z Tretyakova St., Ulan-Ude 670045, Russia

Anna M. Rachenko

Teacher-Practitioner,
Ezhevsky Irkutsk State Agricultural University
1/1 Molodezhny posyolok, Irkutsk Oblast 664038, Russia

Elena G. Khudonogova

Dr. Sci. (Biol.), Head of Department of Botany,
Fruit Growing and Landscape Architecture
Ezhevsky Irkutsk State Agricultural University
1/1 Molodezhny posyolok, Irkutsk Oblast 664038, Russia

Abstract. The introduction of a new crop into agricultural production should be preceded by a long-term study of its compliance with the soil and climatic conditions of the region. The use of clonal rootstocks will significantly reduce the time from cultivating rootstock to harvest, change the habitus of a fruit tree (it is easier to care for dwarf trees), improve yields by increasing the number of plants per unit area, and reduce the time of entry into fruiting due to scion-rootstock relationships. The characteristic of phenological phases is very important for understanding the adaptability of a particular culture to the climate of the region under study. We have shown that favorable climatic conditions contribute to the complete passage of the phenological phases of development by all rootstock genotypes. Laboratory experiments on the study of winter hardiness confirmed the conclusions of field tests. Most varieties of clonal rootstocks have high and medium winter hardiness in our region and appear promising for further study. The genotypes E56, Ural5 and a clone of the Siberian berry apple tree are the most valuable for selection of clonal rootstocks in the conditions of Southern Cisbaikalia.

Keywords: apple tree, rootstock, phenological phases, winter hardiness.

For citation

Rachenko M. A., Namzalov B.-Ts. B., Rachenko A. M., Khudonogova E. G. Adaptability of Clonal Rootstockes to the Conditions of Southern Irkutsk Oblast. *Bulletin of Buryat State University. Biology, Geography*. 2023; 1: 12–20 (In Russ.).

The article was submitted 10.10.2022; approved after reviewing 15.11.2022; accepted for publication 19.01.2023.